

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 745 435

21 N° d'enregistrement national : 96 02525

51 Int Cl<sup>8</sup> : H 02 J 13/00, G 06 F 17/60

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 26.02.96.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 29.08.97 Bulletin 97/35.

56 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule.*

60 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

71 Demandeur(s) : CLEMESSY SOCIETE ANONYME —  
FR.

72 Inventeur(s) : ANCEL JACQUES.

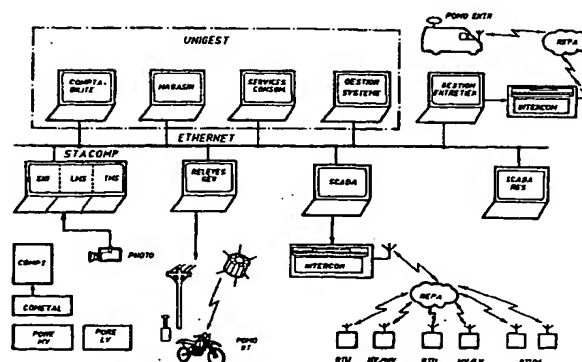
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire : CABINET METZ PATNI.

54 SYSTEME GLOBAL DE CONCEPTION ET D'EXPLOITATION D'UN RESEAU DE DISTRIBUTION D'ENERGIE  
ELECTRIQUE.

57 Le système est formé d'une unité centrale de gestion  
UNIGEST reliée à une station centrale d'information et de  
gestion SCADA en relation avec une station composite for-  
mée d'un module d'informations géographiques SIG et de  
deux unités informatiques LMS et TMS en liaison avec des  
moyens de relevés topologiques et des moyens de saisie  
automatique des consommations électriques.

Cette invention intéresse les industriels de la distribution  
électrique moyenne et basse tension.



FR 2 745 435 - A1



La présente invention se rapporte à un système global de conception et d'exploitation et notamment de télésurveillance et de télégestion d'un réseau de distribution d'énergie électrique en vue de la diminution des pertes.

Cette énergie électrique concernée est aussi bien du type électrodomestique c'est-à-dire utilisable à des fins domestiques que du type industriel ou semi-industriel.

L'énergie électrique est produite par des centrales hydrauliques, thermiques ou nucléaires puis transportée jusqu'à un ou plusieurs poste(s) de transformation-répartition par des lignes dites à haute tension en général aériennes.

Cette liaison entre la production et le ou les poste(s) principal(aux) de transformation-répartition appartient à un autre domaine que celui de la présente invention. Il s'agit du domaine du transport de l'énergie électrique.

Sa gestion et sa surveillance sont assurées par des services centraux à l'échelle d'un pays.

Par contre, le réseau situé en aval s'étendant entre le poste principal de transformation-répartition et l'abonné, matérialisé techniquement et administrativement par un compteur est bien celui concerné par l'invention.

Diverses pertes en lignes qu'il faut détecter, gérer, supprimer ou réduire, le relevé périodique des compteurs, et l'optimisation du réseau ou d'une partie de la distribution sur le réseau constituent une des principales préoccupations de l'organisme gestionnaire du réseau.

Par ailleurs, d'autres possibilités à intégrer dans un système global et la recherche de solutions aux principales préoccupations sont à considérer. Il s'agit notamment du relevé géographique, de la définition topologique du réseau, de la

surveillance de son implantation ainsi que du suivi de son édification.

La présente invention a pour but de procurer un système qui gère et exploite le réseau de distribution au meilleur coût avec le maximum de performances et qui assure non seulement la télésurveillance et la télégestion du réseau et des consommations mais son étude et son édification.

Ce système permet de réduire notablement les besoins en interventions humaines à différents niveaux. Ainsi, sur le terrain les interventions sont mieux orientées et organisées et plus courtes.

Les interventions d'entretien seront minimales en nombre et en durée en raison de la surveillance permanente de l'état du matériel.

On peut citer notamment l'utilisation d'une base de données topologiques et cartographiques pour l'étude du réseau et son implantation.

On peut citer aussi le relevé des compteurs par photographie électronique et numérisation des index avec éventuellement télétransmission.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description qui suit, donnée à titre d'exemple et accompagnée des dessins qui représentent :

- . la figure 1 est un schéma général de l'ensemble d'un réseau électrique depuis la production d'énergie électrique jusqu'aux sites de consommation.
- . la figure 2 est un schéma général du type organigramme du système global de télésurveillance et de télégestion d'un réseau de distribution d'énergie électrique selon l'invention ;
- . la figure 3 est un schéma plus détaillé des postes fonctionnels SCADA station et LMS station ;
- . la figure 4 est un schéma du type organigramme illustrant les anomalies, et les remèdes.

L'énergie électrique produite par une

centrale hydraulique, thermique ou nucléaire 1 est transportée à partir de la sortie d'un poste de transformation 2 par des lignes telle que 3 à haute tension. Ces lignes presque exclusivement aériennes  
5 sont constituées de filins conducteurs supportés par des pylônes multibranches tels que 4.

Après le franchissement de distances quelquefois importantes (plusieurs centaines de kilomètres), ces lignes aboutissent à un poste de  
10 transformation et de répartition 5 dit TRANSFO-REPART qui assure le regroupement éventuel avec une ou plusieurs autres(s) lignes(s) 6 et l'abaissement de la tension électrique de son niveau de transport par un réseau HVN à son niveau de distribution rurale appelée  
15 moyenne tension MV par un réseau MVN puis à son niveau de distribution urbaine LV par un réseau LVN.

Il existe entre le poste de transformation et de répartition 5 TRANSFO-REPART et les compteurs des abonnés un réseau de distribution 6 moyenne et basse  
20 tension MVN et LVN concerné par l'invention.

Il débute au transformateur de sortie 7 HV/MV du poste de répartition et de transformation 5 et se développe à travers la campagne et les zones urbaines en branches MVN et LVN formant des sections et des  
25 sous-sections. Les sections se terminent par des stations RTU MV ou RTU LV avec postes de transformation urbains, stations reliées par un moyen 8 de télétransmission par exemple hertzien à une centrale de surveillance. Les sous-sections se terminent par des  
30 postes de transformations secondaires ou de quartier pour la distribution finale jusqu'aux compteurs des abonnés chez les particuliers ou de plus gros consommateurs par exemple une USINE ou des immeubles collectifs 9 ou des résidences d'habitations 10.

35 Il est admis que la distribution intérieure entre le compteur et les appareils relève d'autres spécialités et services.

Le système intégré de réduction des pertes SIRPERT selon l'invention se greffe sur le réseau existant. Il est constitué d'une pluralité de stations reliées entre elles. Les stations spécialisées regroupant les services et les moyens nécessaires existants sont concentrées dans une centrale d'exploitation et de gestion UNIGEST. Comme déjà indiqué, les moyens et équipements de cette centrale et ses moyens complémentaires selon l'invention couvrent tous les services depuis la conception jusqu'à l'exploitation du réseau de distribution.

En se référant à la figure 2, le système selon l'invention présente d'abord une station composite STACOMP formée d'une station d'informations géographiques SIG destinée à recueillir toutes les informations dites de terrain pour l'établissement de cartes et de bases de données en vue de l'étude générale et de l'implantation du réseau.

Ce module se compose d'une unité centrale fonctionnant selon un programme adapté et divers moyens permettant d'effectuer des relevés.

On peut citer à cet effet le programme dénommé GEOCITY qui est la propriété du déposant.

Concernant les moyens, on utilise un poste mobile motorisé d'observation et de relevés sous la forme d'un véhicule à deux ou quatre roues éventuellement en liaison de télécommunication avec le poste central. Ce véhicule comporte un moyen de repérage ou de détermination de positions en coordonnées géographiques. L'opérateur de ce poste mobile enregistre les différentes informations sur un module autonome qui est ensuite connecté à l'ordinateur de la station concernée ou le cas échéant télétransmis à la station.

Le système SIRPERT comprend aussi une station d'organisation de la distribution appelée SCADA dont la fonction principale est la réception et le traitement

des informations du réseau, la définition des positions des composants du réseau et d'envoyer des commandes aux appareils du réseau : cellules, interrupteurs aériens... etc.

5           Sa fonction secondaire consiste à mettre à disposition les informations collectées pour l'extérieur par exemple pour le service de la planification des travaux à venir.

10           Cette station permet l'acquisition de données et la supervision des sous stations et des organes interrupteurs.

15           On distingue ensuite dans la station composite STACOMP une station appelée LMS constituée essentiellement par des moyens informatiques fonctionnant en relation avec la station SCADA.

Elle a pour but :

- . de calculer les pertes sur le réseau à partir d'informations provenant du réseau et d'élaborer des solutions pour réduire et optimiser ces pertes.
- 20           . d'établir des prévisions de consommations en vue d'adapter le réseau à la demande.

25           Un relevé rapide et simplifié de compteurs a été prévu. Il s'agit d'un poste mobile équipé de moyens de numérisation et d'enregistrement des chiffres du compteur et de télétransmission instantanée ou différée ou d'acheminement terrestre à une unité centrale de gestion comptable de la consommation COMPTABILITE comprenant la facturation et une station SERVICE CONSOMMATEURS pour les rapports avec les abonnés.

30           Ces relevés s'effectuent par un poste mobile de relevé compteurs POMO RC à l'aide d'un appareil de prise de vue référencé PHOTO à image numérisée par exemple par plan de capteurs dits CCD en noir et blanc relié à un micro ordinateur chargé d'un programme de reconnaissance de caractères pour retransmission au  
35           service COMPTABILITE.

Ces relevés peuvent s'accompagner d'un

contrôle de routine par un étalonnage du compteur COMPT à l'aide d'un compteur étalon COMETAL.

Il existe également une unité d'organisation de l'entretien GESTION ENTRETIEN articulée autour d'un  
5 module d'état du matériel à partir des informations de contrôle faisant suite à des visites périodiques et autour d'un module théorique de fiabilité regroupant les caractéristiques de fiabilité de chaque composant.

Le schéma synoptique général montre  
10 l'agencement des moyens mis en oeuvre par l'invention.

Il s'agit, greffées sur une ligne d'un réseau de distribution électrique, des stations suivantes : SCADA, une station principale et de sa réserve SCADA RES, une station composite STACOMP commune GIS+LMS+TMS,  
15 une station spécifique RELEVES, une station de GESTION de l'ENTRETIEN et une unité existante de gestion générale UNIGEST regroupant une station COMPTABILITE et FACTURATION, une station de gestion du MAGASIN, une station SERVICE CONSOMMATEURS et une station de GESTION  
20 DU SYSTEME.

Les stations sont reliées entre elles par un réseau local par exemple du type connu sous la dénomination ETHERNET.

Quatre stations communiquent avec  
25 l'extérieur, les autres communiquent entre elles et avec ces quatres stations.

Il s'agit d'abord de la station SCADA qui communique par radio, à travers une interface INTERCOM et le réseau radio RERA avec les sous stations RTU  
30 principales RTU HV/MV et secondaires RTU MV/LV et les interrupteurs aériens ou coupe-circuits de réseau et branches de réseau RTUW en vue de leur pilotage en fonction des surcharges du réseau.

Il s'agit ensuite de la station RELEVES qui  
35 communique avec le poste mobile de relevés de topologie POMO RT. Celui-ci transmet sa position géographique obtenue par le système de localisation GPS et les

informations relevées sur le terrain. Cette station assure la mise à disposition d'informations au service administratif de l'unité UNIGEST telles que celles de la comptabilité, de la facturation, de la gestion du stock à la station MAGASIN, des SERVICES CONSOMMATEURS.

Il s'agit aussi de partie LMS de la station composite en liaison de préférence par voie hertzienne avec un poste mobile de relevé des consommations POMO RC permettant d'effectuer la reconnaissance numérique des chiffres fournis par les indicateurs de consommation sur les compteurs COMPT à l'aide de l'appareil de prise de vue PHOTO. Cette station enregistre également les consommations électriques sur les branches moyenne tension MVN et basse tension LVN du réseau de distribution à l'aide d'enregistreurs portables autonomes PORE MV et PORE LV placés sur les lignes aériennes ou connectés aux transformateurs TRANSFO. Ces enregistreurs sont destinés à contrôler les tensions, les intensités et l'angle de déphasage sur les branches des réseaux de distribution moyenne et basse tension permettant de connaître les consommations et les charges des différentes branches.

Les informations enregistrées sont transférées sur un micro ordinateur à l'aide d'un programme spécial et télétransmises ou acheminées par voie terrestre à la station concernée.

Il est possible de mesurer grâce à ces enregistreurs, moyennant des capteurs spécifiques d'autres grandeurs et variables telles que la température, les pressions et autres variables de grandeurs physiques.

Cette station permet de déterminer et de localiser les pertes par les bilans énergétiques de chaque branche et de transmettre ces informations à SCADA pour action d'optimisation de la distribution par exemple via un opérateur.

Cette station composite STACOMP comprend



également une sous station dite TMS assurant la permutation des transformateurs. Sa fonction principale est double. Il s'agit d'une part d'identifier à travers le réseau les transformateurs en état de sur ou de sous charge et d'autre part de proposer le remplacement d'un transformateur par un transformateur mieux adapté en puissance et disponible en stock de maintenance ou par échange avec un autre transformateur en place sur le réseau.

Il s'agit enfin de la station GESTION ENTRETIEN qui dispose à son service d'un poste mobile d'entretien POMO ENTR sous la forme d'un véhicule motorisé avec lequel elle est en communication radio via une interface radio INTERCOM et le réseau radio RERA. Le poste mobile POMO ENTR est équipé d'antennes hyperfréquence pour sa localisation par le système GPS et d'antennes radio pour les télécommunications avec la station GESTION ENTRETIEN en vue de fournir à cette station sa position et les informations relatives à l'entretien.

Les stations SCADA et LMS sont reliées entre elles directement ou par un réseau intérieur du type dénommé ETHERNET ou autre afin d'échanger mutuellement les informations mais aussi pour rendre l'accès possible à une autre station sur le site ou éloignée, par exemple à une station des services extérieurs ou à une unité de regroupement national.

En se référant à la figure 3, les informations échangées peuvent être du type enregistrement instantané de consommation sur les branches scrutées du réseau de distribution dont les informations sont reçues par LMS Station et communiquées à SCADA Station qui, assurant la gestion du réseau prendra les mesures nécessaires pour délester ou renforcer telle ou telle branche du circuit.

Ces commandes seront transmises par SCADA Station aux différents organes actifs du réseau par les

ondes à travers une interface de communication INTERCOM  
une station radio relai RAREST vers la sous-station RTU  
HV/MV commandant la fourniture d'énergie au réseau de  
distribution et vers des interrupteurs aériens RTUW  
5 permettant de couper ou d'ouvrir telle ou telle branche  
du circuit de moyenne tension MVN et de basse tension  
LVN.

Le schéma illustratif de la figure 4 montre à  
titre d'exemple une configuration de réseau et les  
10 différents cas possibles de consommations excessives  
avec les points de contrôle lors des campagnes de  
mesures et corrélativement les actions entreprises.

Le système intégré de réduction des pertes  
SIRPERT selon l'invention permet de détecter les  
15 anomalies lors de campagnes de mesures spécifiques aux  
stations LMS, TMS ou autres en utilisant les  
enregistreurs PORE MV et PORE LV ainsi que les relevés  
des compteurs par images numérisées avec ou sans  
étalonnage des compteurs.

20 Le schéma a pour but de faire comprendre la  
détection des anomalies lors de campagnes de mesures et  
les actions entreprises pour réduire les pertes.

## REVENDICATIONS

1. Système global de conception et  
5 d'exploitation et notamment de télésurveillance et de  
télégestion d'un réseau de distribution d'énergie  
électrique formé de branches myennes tension MVN et  
basse tension LVN en vue de la diminution des pertes,  
réseau comprenant des sous stations RTU, des  
10 interrupteurs aériens RTUW, des transformateurs MV/LV  
TRANSFO et LV TRANSFO et des mesureurs-enregistreurs  
aériens PORE MV et PORE LV et comportant une unité  
générale de gestion UNIGEST caractérisé en ce qu'il  
comprend en outre, greffées sur les lignes d'un réseau  
15 sur lequel est branché UNIGEST, une station principale  
SCADA et sa réserve SCADA RES, une station de relevé  
RELEVE et une station composite formé d'une station SIG  
des informations topologiques, d'une station LMS de  
mesure des consommations d'une station TMS de  
20 permutation des transformateurs.

2. Système selon la revendication 1,  
caractérisé en ce que la station SCADA communique par  
radio à travers une interface INTERCOM et le réseau  
25 radio RERA avec les sous stations RTU dont les stations  
principales RTU HV/MV et les stations secondaires RTU  
MV/LV ainsi qu'avec les interrupteurs aériens et coupe-  
circuit RTUW.

3. Système selon la revendication 1,  
30 caractérisé en ce que la station composite STACOM  
comprend une station d'informations géographiques SIG,  
une station LMS de relevé de consommations et une  
station TMS de permutation des transformateurs.

4. Système selon la revendication 1,  
35 caractérisé en ce que la station RELEVE GEO et la  
station SIG sont en relation avec un poste mobile POMO  
RT de relevés du terrain se composant d'un opérateur

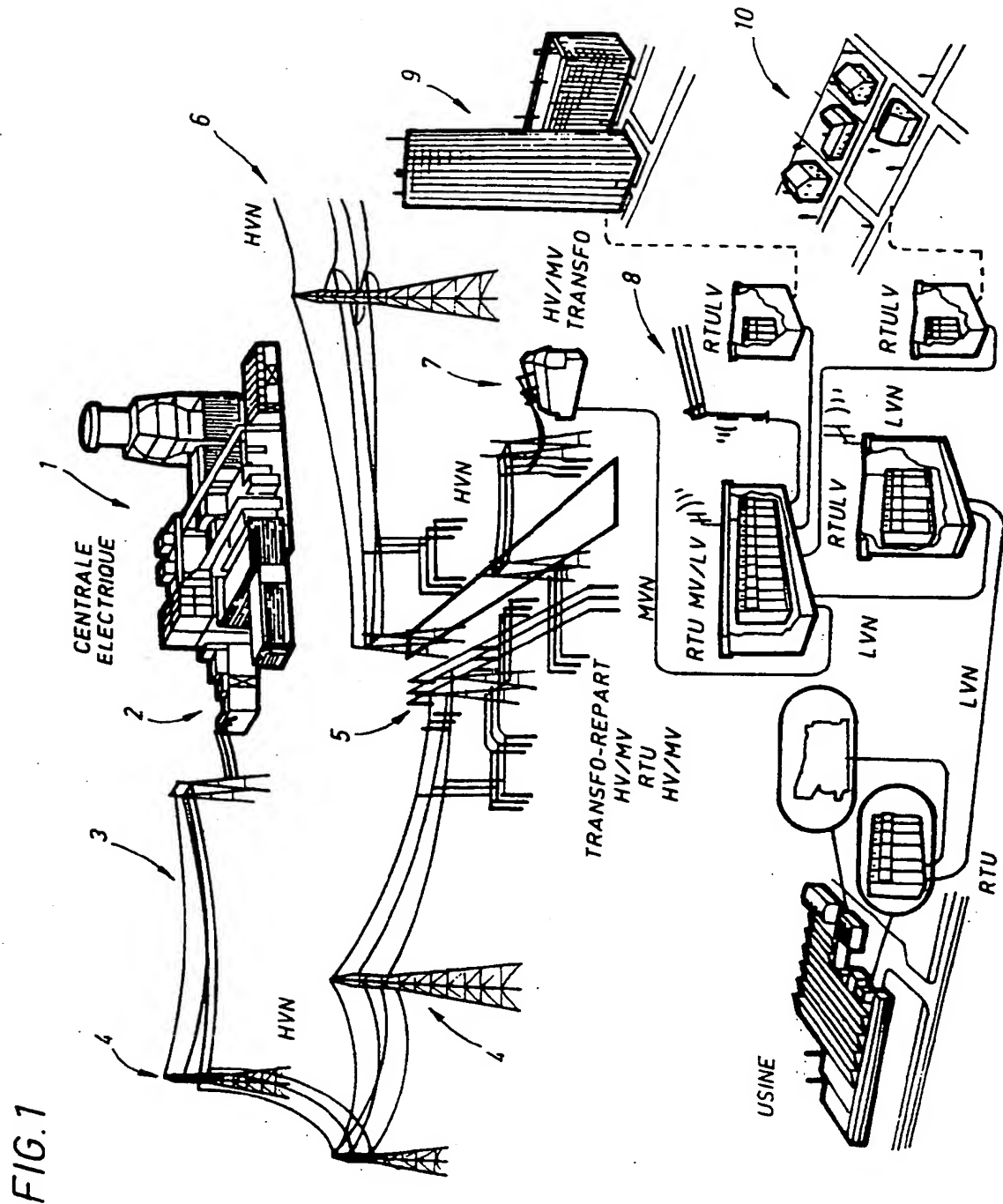
avec un véhicule deux roues, un instrument de repérage et de localisation GPS et un instrument d'enregistrement des particularités du terrain.

5           5. Système selon la revendication 3,  
caractérisé en ce que la station LMS est reliée à un  
opérateur équipé de moyens pour effectuer les relevés  
des consommations par les compteurs à l'aide d'un  
instrument de prise de vue PHOTO par image numérisé en  
liaison avec un micro ordinateur chargé par un  
10 programme de reconnaissance des caractères.

6. Système selon la revendication 1,  
caractérisé en ce que la station GESTION ENTRETIEN est  
en relation à travers une interface INTERCOM et le  
réseau radio RERA avec un poste mobile d'entretien  
15 possédant les instruments de localisation et de  
position GPS.

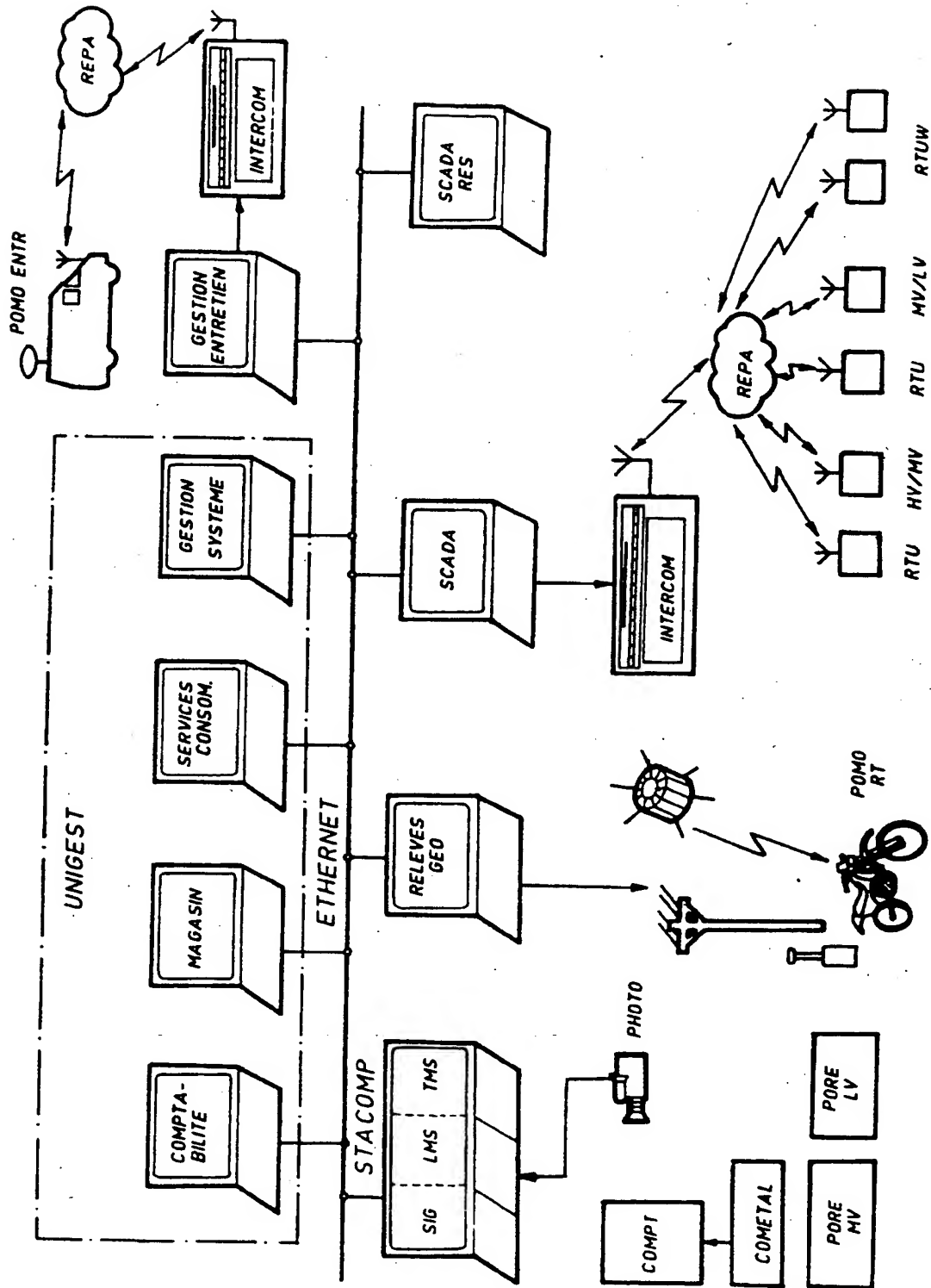
7. Système selon la revendication 1,  
caractérisé en ce que les stations SCADA et LMS sont  
reliées entre elles par un réseau interne ETHERNET sur  
20 lequel se branche une autre application.

1/4



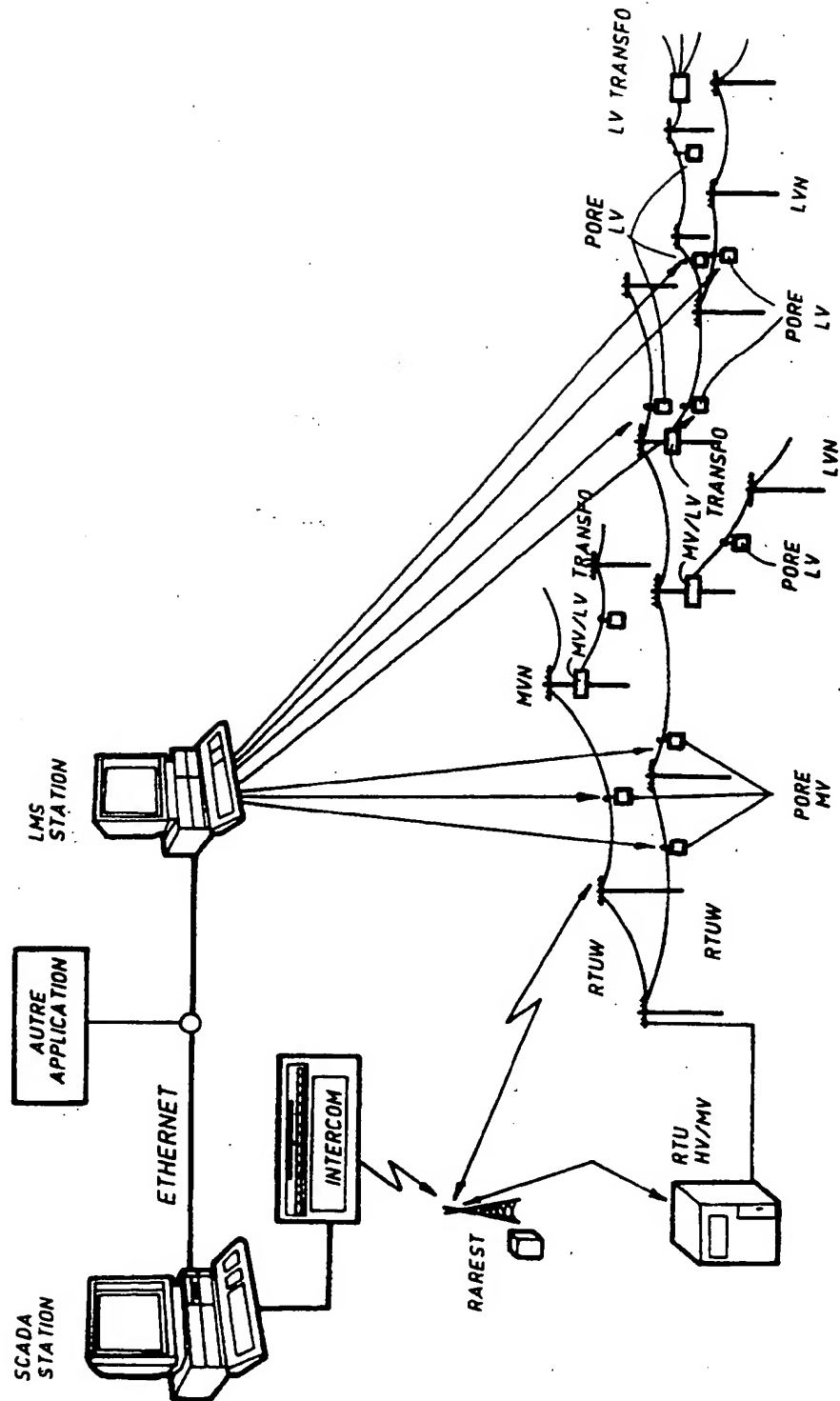
2/4

FIG.2



3/4

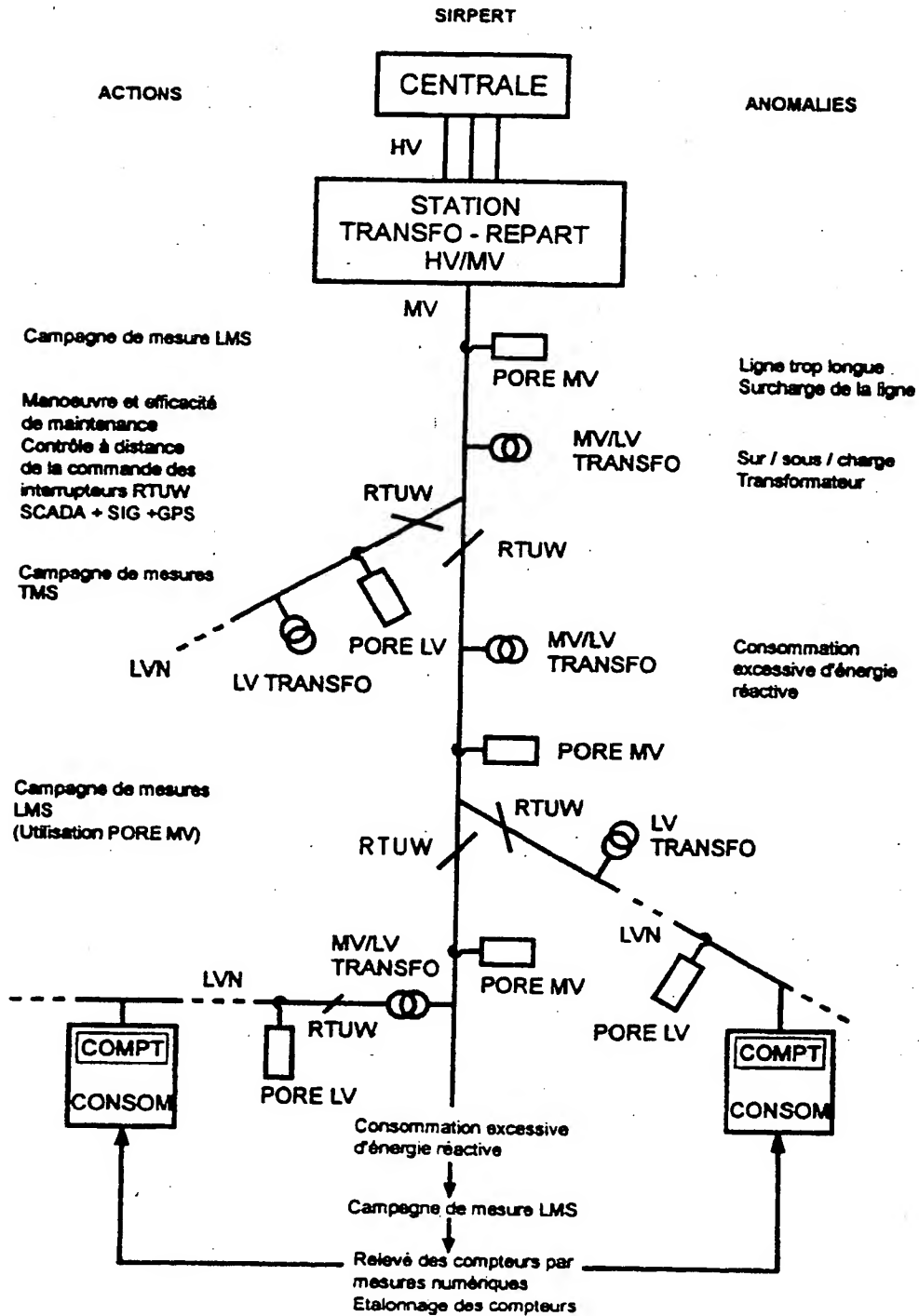
FIG.3



4/4

FIG. 4

## SYSTEME INTEGRE DE REDUCTION DES PERTES





## INSTITUT NATIONAL

de la

PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIREétabli sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FA 525232

FR 9602525

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	EP-A-0 265 342 (SANGAMO WESTON) 27 Avril 1988 * colonne 4, ligne 50 - colonne 6, ligne 3; figure 1 *	1-7
A	--- SAVOIE C ET AL: "GATEWAY SYSTEM INTEGRATES MULTISERVER/MULTICLIENT STRUCTURE" 1 Avril 1995, IEEE COMPUTER APPLICATIONS IN POWER, VOL. 8, NR. 2, PAGE(S) 10 - 14 XP000532261 * le document en entier *	1-7
A	--- SCIACCA S C ET AL: "ADVANCED SCADA CONCEPTS" 1 Janvier 1995, IEEE COMPUTER APPLICATIONS IN POWER, VOL. 8, NR. 1, PAGE(S) 23 - 28 XP000506415 * le document en entier *	1-7
A	--- BISCI D ET AL: "A NEW GENERATION OF TELECONTROL EQUIPMENT BASED ON DISTRIBUTED ARCHITECTURE" 28 Août 1988, ULSI SCIENCE AND TECHNOLOGY 1987, PHILADELPHIA, MAY 11 - 15, 1987, NR. SYMP. 1, PAGE(S) - 6, BROYDO S; OSBURN C M (EDS) XP000093139 * le document en entier *	1-7
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		H02J
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
30 Octobre 1996		Moyle, J
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**